



Questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental: o tema água em evidência

Socio-scientific issues in early years of Fundamental Education: water theme in focus

Suseli de Paula Vissicaro

Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP
svissicaro@globocom

Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa

Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP
silviamf@unicamp.br

Mariana Sales de Araújo

Universidade de São Paulo - USP
mary.gugus@hotmail.com

Resumo:

Nos últimos anos as questões sociocientíficas têm sido recomendadas para currículos com o enfoque em Ciência – Tecnologia – Sociedade, visando a formação crítica do cidadão, através de problematizações, e, implicando na necessidade de criticidade do professor. Nesta perspectiva, procurar-se-á no presente artigo, apresentar os resultados do estudo sobre as possibilidades e dificuldades acerca da introdução de questões sociocientíficas nos anos iniciais do ensino fundamental no Brasil, segmento para o qual não foram encontradas pesquisas relativas a essa temática/questão. O objetivo principal é discutir sobre estas possibilidades, bem como as dificuldades que envolvem as discussões de temas controversos com alunos do ensino fundamental I, com o tema água. Para tanto, serão apresentados os resultados encontrados em uma sequência didática proposta para esta faixa etária (6 a 10 anos) e suas considerações. Os resultados apontam para a ampliação desta discussão, para o posicionamento crítico dos alunos (tendo em vista a faixa etária em questão) e também para a dificuldade que o professor polivalente enfrenta ao trabalhar com estas questões. No entanto, é consenso considerar a sua contribuição para a formação crítica do aluno, numa proposta de Educação Científica.

Palavras-chave: Controvérsia socio-científica; Educação Científica; ensino fundamental.

Abstract:

In recent years, socio-scientific issues have been recommended for curricula focused on Science – Technology – Society, with the aim of promoting a critical education of citizens, through problematization of issues and by requiring teachers to assume a critical position. In this paper, we seek to present the outcomes of a study on the possibilities and difficulties focusing the introduction of socio-scientific issues in the first years of elementary education in Brazil. We must emphasize that no research references were found focusing this specific introduction.

The main goal, here, is to discuss the possibilities and the difficulties surrounding the discussion of controversial topics, with students from 1st Fundamental Education, on the subject "water". For this purpose, we will present results from the implementation of a didactic sequence proposed for this



age group (6 to 10 year-olds) and the participants' opinions. The outcomes highlight the increased discussion, the critical stands adopted by the students (accounting for their age group) and the difficulties faced by the multi-disciplinary teachers when addressing these issues. However, general consensus accounts for their contribution to the students' critical education throughout Scientific Education proposal.

Keywords: Social-scientific Controversy; Scientific Education; elementary education.

Resumen:

En los últimos años los problemas socio-científicos han sido recomendados para currículos científicos con enfoque Ciencia - Tecnología - Sociedad, dirigido a la formación crítica de los ciudadanos por intermedio de problematizaciones y lo que implica una actitud crítica del maestro. En este artículo, se presentan los resultados del estudio sobre las posibilidades y dificultades en la introducción de temas socio-científicos en los primeros años de la escuela primaria en Brasil, un segmento para el que no se encontraron estudios sobre el tema. El principal objetivo es discutir acerca de estas posibilidades y también las dificultades que implican las discusiones sobre temas controvertidos con los estudiantes de la escuela primaria con el tema del agua. Por lo tanto, se presentarán los resultados descubiertos en una secuencia didáctica propuesta para este grupo de edad (6 a 10 años) y sus consideraciones. Los resultados apuntan a una discusión ampliada y el posicionamiento crítico de los estudiantes (teniendo en cuenta el grupo de edad que se trate) y también la dificultad que enfrenta el maestro polivalente cuando se trabaja con estos temas. Sin embargo, hay consenso sobre su contribución a la educación crítica del estudiante, como propuesta para Educación Científica.

Palabras clave: Controversia científico-social; educación científica; escuela primaria.

Introdução

Nos últimos tempos, em meio a crise hídrica que se instalou no Brasil, sobretudo nos estados da região sudeste do país, muitos cidadãos passaram a prestar mais atenção ao problema da água, que é explorado diariamente nos meios de comunicação.

A recorrência da temática na mídia, por meio de notícias muitas vezes sensacionalistas suscitam diversas reações nas pessoas: do descaso à culpabilidade do outro, do medo à incerteza do futuro. Nesse sentido, para estas discussões, precisamos "de um perfil de cidadão bem informado sobre problemas globais e capacitado para exercer sua cidadania de forma crítica" (Bernardo, Vianna, & Silva, s.d, p. 2), cabendo à escola subsidiar este processo.

Estas discussões podem ser inseridas no currículo através da discussão de temas controversos ou questões sociocientíficas, visando a formação crítica do cidadão, através de problematizações e implicando também numa postura crítica do professor.

Questões sociocientíficas ou controversas segundo Pérez e Carvalho (2014), são aquelas que abrangem assuntos sociais controversos, como por exemplo: aquecimento global, crise hídrica, células tronco, transgênicos, clonagem, entre tantos outros e que são frequentemente abordados pelos meios de comunicação, e que estimulam a participação do estudante nas discussões



decorrentes da interação entre ciência – tecnologia – sociedade.

Considerando sua importância para a formação do cidadão, questiona-se: É possível introduzir questões sociocientíficas no trabalho com alunos de 6 a 10 anos? Quais são as possibilidades e dificuldades que podem ser encontradas? Qual é a postura a ser adotada pelo professor/ papel do professor? A partir desses questionamentos, serão os resultados das discussões a partir de atividades planejadas para a abordagem do tema água: uso racional e crise hídrica, considerando a sua relevância social e os aspectos sociocientíficos que os incorpora, de acordo com Santos & Mortimer (2009).

É sabido que as temáticas ambientais fazem parte dos documentos oficiais que orientam a sua inserção no currículo como conteúdos das ciências, podendo emergir também como temas transversais e, desta forma, abrangendo as diferentes áreas do conhecimento. Esta importante temática já pode ser encontrada nos livros didáticos e no planejamento dos professores, cabendo apenas uma reorientação sob a perspectiva apontada neste artigo.

Contextualização teórica

Numa sociedade em que a ciência e a tecnologia se fazem cada vez mais presentes na vida cotidiana e são invocadas de forma recorrente para auxiliar na tomada de decisões, é imprescindível garantir a participação mais efetiva da população nas discussões e decisões que lhe dizem respeito, através da apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como da reflexão resultante da problematização dos temas.

Corroborando com tal afirmação, declarou-se na Conferência Mundial sobre a Ciência para o século XXI, realizada em Budapeste (1999, *apud* Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, & Vilches, A 2011, p. 18), que,

Para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos.

Essa participação mais efetiva do cidadão está relacionada diretamente ao tipo de educação a que ele tem acesso, encontrando respaldo em currículos que apresentam uma proposta de Educação Científica, entendida como “um processo de domínio cultural dentro da sociedade tecnológica, em que a linguagem científica seja vista como ferramenta cultural na compreensão de nossa cultura moderna” (Santos, 2007, p. 487), considerando-se que

A formação escolar é o alicerce indispensável e condição primeira para o exercício pleno da cidadania e o acesso aos direitos sociais, econômicos, civis e políticos. A educação deve proporcionar o desenvolvimento humano na sua plenitude, em condições de liberdade e dignidade, respeitando e valorizando as diferenças. (Brasil, 2013, p. 4)

Martínez Pérez et al. (2011, p. 2) pontuam que

para a conquista da sociedade democrática, é necessário que os cidadãos possuam conhecimentos básicos sobre o funcionamento da Ciência (estruturas conceituais e



metodológicas), além de estruturar critérios de julgamento moral e ético para avaliação pública das controvérsias científicas e tecnológicas, que se apresentam na sociedade atual. É a partir deste julgamento que os estudantes poderão fazer escolhas de acordo com seus interesses, direitos e deveres.

Objetivando a formação para a cidadania dentro desta perspectiva, Santos e Mortimer (2009, p. 192) recomendam a “introdução de questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia (...) em currículos com ênfase em Ciência-Tecnologia-Sociedade”, com vistas a garantir esta Educação Científica. Segundo os autores, essas questões geralmente são denominadas *socioscientific issues* (SSI), podendo ser traduzidas como questões sociocientíficas ou temas sociocientíficos.

Diferentes pesquisadores destacam a importância de se discutir tais questões em sala de aula (Allchin, 2013; Bagdonas, Zanetic, & Gurgel, 2014; Díaz-Moreno & Jiménez-Liso, 2012; Jiménez-Liso & Díaz-Moreno, 2014; Oulton, Dillon, & Grace, 2004; Sadler, Chambers, & Zeidler, 2004; Santos & Mortimer, 2009; Vieira & Bazzo, 2007) apresentando, inclusive, algumas possibilidades de sua utilização em sala de aula. Mas o que são questões sociocientíficas?

Segundo Jiménez-Liso e Díaz-Moreno (2014, p. 23) “Llamamos controversias sociocientíficas a aquellas controversias sociales que tienen su base en nociones científicas”, e que também se relacionam com aspectos políticos, éticos ou ambientais. As autoras complementam que elas surgem devido a complexa relação existente entre a ciência e a sociedade, e “por las discrepancias o diferencias de opinión entre periodistas, ciudadanos y/o científicos”.

Pérez e Carvalho (2012, *apud* Carvalho & Leite, 2015, p.601) corroborando com a afirmação anterior, apontam que “as questões sociocientíficas são aquelas que abrangem assuntos sociais controversos, relacionados aos conhecimentos científicos atuais e que são abordados pelos meios de comunicação, como rádio, TV, jornal e Internet”. E complementam afirmando que o uso de tais temas em aulas de ciências possibilitariam uma maior participação dos alunos, tendo em vista que envolvem “discussões, pensamento crítico, debates, (re)construção de opiniões”, contribuindo para seu crescimento pessoal e social.

Estas questões não estão restritas à comunidade científica, tampouco em disputas acadêmicas, uma vez que dividem “tanto a comunidade científica como a sociedade em geral, e para as quais diferentes grupos de cidadãos propõem explicações e tentativas de resolução incompatíveis, baseadas em valores alternativos” (Reis, *apud* Carvalho & Leite, 2015, p. 602). São questões consideradas importantes para um número significativo de pessoas (Gardner 1983).

Mas qual a diferença do trabalho com questões sociocientíficas e o trabalho feito usualmente pelos professores nas aulas de ciências ao abordarem certos temas por meio de problemas? Segundo Carnio e Carvalho (2014, p. 65), “nas aulas tradicionais de ciências os problemas têm um âmbito bem delimitado e são acionados por conhecimento disciplinar e objetivo, que se traduzem em uma única resposta de tipo certo ou errado”. E completam, destacando que “os problemas sociocientíficos, ao contrário, são pouco delimitados, multidisciplinares, e carregados de valores (estéticos, ecológicos, morais, educacionais, culturais, religiosos, etc.)”.

Visto sob este aspecto, entende-se que o trabalho com questões sociocientíficas, segundo Vieira e Bazzo (2007, p.1), “pode proporcionar aos alunos uma imagem mais realista da ciência”,



justificando que a sua não inclusão poderia contribuir para “a transmissão de ideias distorcidas que frequentemente descrevem a ciência como não controversa, neutra, despojada de interesses e altruísta”.

A discussão destes temas em aulas de ciências oportuniza também a reflexão sobre determinada questão, levando em conta as diferentes propostas e pontos de vista, além do desenvolvimento de certas capacidades, como destaca Reis (2007, p.129):

A pesquisa de informação, a detecção de incoerências, a avaliação da idoneidade das fontes, a comunicação de informação recolhida e/ou de pontos de vista, a fundamentação de opiniões, o poder de argumentação e o trabalho cooperativo constituem exemplos de capacidades que podem ser desenvolvidas através da discussão de controvérsias.

Nas palavras de Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 07) é importante que a escola propicie “iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária”.

Desta forma, o trabalho com questões controversas não apenas contribui para o desenvolvimento de certas capacidades, mas também para uma participação mais fundamentada do cidadão, através das discussões das diferentes interpretações. De acordo com Reis (*apud* Carvalho & Leite, 2015, p. 602), esse trabalho “visa promover aprendizagens através da expressão e exploração de ideias, opiniões e vivências, num ambiente de cooperação”. Em outras palavras, “promove o aumento do nível de compreensão individual sobre determinado assunto ou questão pelo contato com o outro e com as experiências e vivências do outro”.

Diante do exposto, cabe pensarmos em como introduzir este trabalho nas salas de aula, sobretudo nos anos iniciais do ensino fundamental.

A água como tema controverso

No ano de 2015 o Brasil, sobretudo os estados da região sudeste, viveram intensamente o problema da falta de água e o racionamento. A crise hídrica evidenciou um problema grave que chamou a atenção de muitos cidadãos, passando a ser tratada diariamente nos meios de comunicação. Campanhas pelo uso racional da água e de bonificação para reduções no consumo foram amplamente divulgadas e discutidas nas escolas.

No entanto, um olhar mais atento ao assunto nos possibilita ver que a questão da água implica não apenas o seu consumo pelo cidadão, mas seus diferentes usos: na geração de energia, na agricultura e na agropecuária, e na indústria, embora as campanhas tenham como foco principal o cidadão.

Ao olhar para os documentos oficiais que orientam os currículos, observamos que a temática água é abordada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tanto dentro do conteúdo de Ciências Naturais, como dentro do tema transversal Meio Ambiente. No entanto, chama a atenção, que os conteúdos sugeridos no PCN de Ciências versem sobre “a captação e armazenamento das águas” e “o destino das águas servidas”, não havendo nenhuma referência ao uso racional do recurso nem aos seus diferentes usos.

Enquanto tema transversal, a água abre infinitas possibilidades de discussão em sala de aula, tendo em vista que o Brasil, além de sua grande extensão territorial, possui também “inúmeros recursos



naturais de fundamental importância para todo o planeta desde ecossistemas importantes como as florestas tropicais, o pantanal, o cerrado, os mangues e restingas, até uma grande parte da água doce disponível para o consumo humano" (Brasil, 1997, p. 22).

Contudo, é preocupante a maneira como os recursos, de modo geral, vem sendo tratados e, principalmente, a água além da própria degradação dos ambientes. O crescimento desenfreado, aliado a falta de planejamento e de condições mínimas de vida gera um mal uso e desperdício de recursos, além de um consumo indiscriminado de bens e produtos.

Quando pensamos na água a questão fica mais gritante, pois além do uso para consumo humano e animal, ela também é responsável pela geração de energia no país e para a produção de alimentos e bens de consumo. Some-se a isso a poluição dos rios e lagos, o desaparecimento de nascentes e a falta de sistemas de coleta e tratamento de esgotos em várias cidades, o desmatamento de grandes áreas para dar espaço para o agronegócio e para o crescimento das cidades e nos encontramos diante da crise hídrica, problema que as campanhas tratam, apenas, para a responsabilidade/papel do cidadão.

Sendo assim, fica evidente neste contexto

a importância de se educar os futuros cidadãos brasileiros para que, como empreendedores, venham a agir de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro; como participantes do governo ou da sociedade civil, saibam cumprir suas obrigações, exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a comunidade, tanto local como internacional; e, como pessoas, encontrem acolhida para ampliar a qualidade de suas relações intra e interpessoais com o ambiente tanto físico quanto social. (Brasil, 1997, p. 23).

Nesse sentido, acreditamos ser imprescindível a inclusão e discussão da temática água nos currículos das aulas de ciências a partir dos anos iniciais do ensino fundamental I, foco deste artigo, por ser considerada uma questão controversa envolvendo diferentes fatores e atores.

Mas será que é possível introduzir questões sociocientíficas no trabalho com alunos de 6 a 10 anos? Quais são as possibilidades e dificuldades que podem ser encontradas? Qual é a postura a ser adotada pelo professor? Motivadas por estas questões e reflexões, elaboramos uma sequência didática discutida e planejada com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental para a abordagem do tema água: uso racional e crise hídrica, considerando a sua relevância social e os aspectos sociocientíficos que os incorpora, de acordo com Santos e Mortimer (2009).

A sequência didática planejada e realizada com três turmas de alunos teve por objetivos:

- 1) Discutir o tema água a partir da inclusão de outros fatores que contribuíram para a crise hídrica: desmatamento, mudanças climáticas, agronegócio, manutenção da rede de água;
- 2) Perceber que as campanhas de uso racional são direcionadas ao consumidor, embora o impacto no desperdício seja pequeno;
- 3) Problematicar a ideia de neutralidade da ciência em relação as causas do desperdício e ações de combate.

E foi organizada tal qual apresentamos no quadro a seguir.



Quadro 1. Sequência Didática Água.

Aula 1	Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o problema da água Registro coletivo/individual sobre o que já sabem sobre o assunto: “culpados”, ações de combate, uso racional
Aula 2	Atividade em grupos: Leitura de alguns textos sobre o assunto. Os alunos deverão levantar alguns pontos de observação: vilões do gasto de água, ações para evitar o desperdício Socialização das observações feitas a partir da leitura Apresentação de gráficos sobre o consumo
Aula 3	Fechamento da discussão sobre a água O que ficou de significativo para os alunos? Perceberam que a questão da água envolve inúmeros outros fatores além do gasto pelo consumidor? Refletiram sobre o porquê de não se falar que a agricultura é o grande vilão do gasto de água doce? (interesses dos grandes produtores) Perceberam que as campanhas são direcionadas para o consumidor que é quem gasta menos? Registrar coletiva ou individualmente o que aprendeu sobre o assunto

Após a realização das atividades, solicitou-se que as professoras respondessem a um questionário, refletindo sobre o trabalho com o tema água enquanto uma questão controversa e sobre o trabalho com este tipo de assunto (controvérsias sócio-científicas) em sala de aula, suas dificuldades e facilidades cujos resultados apresentamos neste artigo.

Metodologia

A pesquisa se constitui numa revisão bibliográfica sobre o tema das controvérsias sociocientíficas no ensino de ciências e em um estudo de caráter experimental com a construção e aplicação de uma sequência didática acerca do tema Água.

Nesta perspectiva, a investigação teve como principal objetivo discutir a possibilidade da introdução de questões sociocientíficas em sala de aula, especificamente nos anos iniciais do ensino fundamental, segmento para o qual não foram encontradas pesquisas relativas a essa introdução.

O estudo experimental foi conduzido em uma escola pública de ensino fundamental, no município de São Bernardo do Campo, região metropolitana do Estado de São Paulo, que atende alunos de 6 a 11 anos, com turmas do 3º e 4º anos. O planejamento das atividades foi realizado em conjunto com a professora e os dados coletados por meio de questionário e relatos pessoais dos alunos envolvidos, foram analisados por meio da técnica interpretativa.



Análise dos relatos

A primeira atividade proposta aos alunos dos 3º e 4º anos, foi de que registrassem coletiva ou individualmente o que sabiam sobre o problema da água, tema muito discutido nas escolas em função da crise hídrica e do racionamento imposto aos habitantes das cidades da região metropolitana do Estado de São Paulo.

Na turma do 3º ano, a professora optou por realizar um registro coletivo dos apontamentos feitos pelos alunos quanto ao assunto em questão, transcrito no quadro a seguir.

Quadro 2. Registro coletivo dos alunos do 3º ano.

Falta d'água
Causas:
Pouca chuva/ represa com pouca água;
Gasto no banho, ao deixar as torneiras ligadas, lavando carro com mangueira, jogando garrafas ainda com água (fora), molhando as plantas com mangueira;
Poluindo com lixo, venenos (em casa)

Fonte: Registro fotográfico feito em aula

Observando o registro coletivo e após a leitura dos registros individuais dos alunos do 4º ano, é possível perceber que a quase totalidade dos alunos atribue o problema da falta de água e o racionamento ao uso inadequado do recurso, como pode ser observado nos fragmentos a seguir:

Aluno 1: "Muita gente gasta água a toa, (tem) pessoas ficando água".

Aluno 2: "Porque tem gente que gasta muita água. Não chove muito e o nível da água fica baixo".

Aluno 3: "A população é a culpada porque gastam a água. Por exemplo: tomam banho demorado e escovam os dentes com a torneira aberta".

Acreditamos que que a culpabilidade do indivíduo esteja relacionada a maneira como o tema geralmente é abordado em sala de aula, como um problema que exige uma resposta única: no caso de quem é a responsabilidade pela falta de água que atinge a todos, sem que se observem outros fatores igualmente importantes que interferem diretamente na questão (por exemplo os múltiplos usos da água).

Porém, ainda que se atribua ao cidadão a responsabilidade pelo uso adequado do recurso, encontramos registros que relacionavam a falta de água a outros fatores como por exemplo:

Aluno 4: "A culpa é toda nossa porque a gente desmata muito".

Mesmo não tendo conseguido explicar neste momento a relação existente entre o desmatamento e a crise hídrica, ou em outras palavras, o papel das árvores no ciclo da água, o aluno percebe que existe uma relação entre elas.

A questão que se coloca neste momento é: Será que após o trabalho com o tema, a partir das leituras de diferentes textos (de divulgação científica e reportagens selecionados previamente e



que abodam os diferentes atores e usos do recurso), os aluno conseguirão perceber que o tema é muito mais complexo e que não há uma resposta única?

Mediados pela professora, os alunos realizaram em pequenos grupos a leitura dos textos procurando levantar as informações relevantes acerca do tema, abordados nos mesmos. Observamos que nem todos os textos apresentavam uma linguagem adequada ao nível dos alunos (8 a 10 anos), haja vista que muitos solicitavam esclarecimentos sobre algumas palavras, como por exemplo: irrigação e agropecuária, que não fazem parte de seu vocabulário.

Durante a socialização feita pelos grupos sobre o que descobriram, ambas as professoras apresentaram gráficos que forneceram informações complementares sobre o consumo de água nos diferentes setores da economia (indústria, agricultura, agropecuária) e o consumo doméstico, bem como a quantidade de água utilizada na produção de alguns bens de consumo (roupas, queijo, refrigerantes, etc.). sendo que esta última questão não é usualmente abordada em sala de aula, tendo surpreendido inclusive uma das professoras participantes.

Na socialização e discussão das informações encontradas nos textos, ficou claro para alguns alunos que não existe um único culpado quando se fala de falta d'água, mas um conjunto de diversos fatores que contribuem para tal. A agricultura é uma das grandes "vilãs" no desperdício de água, aliada ao consumo exacerbado de bens. O cidadão tem um papel neste processo, cabendo a ele o uso racional do recurso, sem que seja considerado o maior responsável.

Nos registros finais produzidos pelos alunos, onde retomaram o que aprenderam após as discussões, observamos uma mudança nos discursos, com a inclusão de outros atores no problema.

Aluno 5: Eu aprendi que os maiores consumidores de água são os agricultores. Não é só porque eles gastam mais que vamos deixar a torneira aberta, o chuveiro ligado e etc.

Aluno 6: Nós não somos os únicos que gastamos água. A agricultura também. Gastamos água produzindo e fazendo comida do que usando nas tarefas de casa.

Aluno 7: Nós seres humanos gastamos muita água. Os agricultores e as empresas gastam mais. E nós brasileiros somos um dos maiores produtores de alimentos e sugiro que nós não joguemos muita comida fora porque isso gasta muita água.

Nos registros destes alunos, há uma divisão de responsabilidades, sem esquecer o papel do cidadão no uso racional do recurso. O registro do aluno 7 chama a atenção por apontar que o desperdício de alimentos é também um desperdício de água, relacionando em sua fala informações obtidas a partir da leitura e discussão dos textos.

No entanto, nem todos os registros apresentam reflexões. Alguns apenas trocam os culpados, sem perceber a relação entre os diferentes elementos enquanto outros citam o que é preciso fazer para resolver o problema.

Não é nosso objetivo, neste artigo, aprofundar as reflexões sobre as atividades dos alunos, mas perceber se houve alguma mudança, ainda que pequena e adequada a faixa etária, no que diz respeito ao trabalho com questões sociocientíficas. Se a reflexão proposta pelas leituras e discussões favoreceu a percepção de que a questão da água é muito mais complexa do que usualmente se divulga na mídia. Sabemos que o caminho a ser percorrido é longo e exige uma mudança de postura por parte do professor, como pode ser observado na análise dos questionários respondidos



pelas professoras.

Análise dos questionários

Finalizada a Sequência Didática, solicitamos às professoras que respondessem a um questionário avaliando o trabalho. O instrumento apresentou seis questões abertas que versaram sobre a compreensão das professoras sobre o que são questões controversas e principalmente sobre as dificuldades e possibilidades de utilização destas em sala de aula. Apresentaremos as respostas dadas à algumas questões, porém nos deteremos na análise das possibilidades e dificuldades de introduzir questões sociocientíficas no trabalho com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

A primeira pergunta versou sobre o que são questões controversas ou sociocientíficas. Mesmo sem ter um conhecimento teórico aprofundado sobre o assunto, as professoras responderam que são aquelas que tratam de um “mesmo assunto com diferentes pontos de vista” ou ainda “aquelas questões que envolvem diversos setores da sociedade, cada um defendendo sua posição, pautados muitas vezes em pesquisas científicas e sobre a qual não se tem um consenso”.

E o tema água, certamente é muito controverso. Segundo Díaz-Moreno & Jiménez-Liso (2012, p.55) a controvérsia aparece “cuando existe diferencia de opiniones relacionadas con estos asuntos, normalmente entre periodistas, ciudadanos y científicos”. De fato, como já abordamos anteriormente, questões sociocientíficas além de não estarem restritas à academia ou à comunidade científica, acabam interessando a um certo número de pessoas, sendo amplamente divulgadas pela mídia e sobre as quais somos chamados a emitir opiniões.

Na questão dois, perguntamos às professoras se “da maneira como foi proposta a SD, com a leitura de textos de divulgação científica e de reportagens sobre o tema, você acredita ter contribuído para a compreensão de que o problema da água (crise hídrica), envolve muito mais fatores do que apenas o uso racional pelo cidadão?”. Ambas as professoras responderam que sim, justificando que não é apenas o cidadão quem consome água, somos todos co-responsáveis pelo uso racional do recurso.

Ao perguntarmos se acreditam que é possível introduzir e desenvolver o trabalho com questões sociocientíficas com alunos de 6 a 10 anos, ambas concordaram, porém apontam para algumas dificuldades para a realização do mesmo. Entre as dificuldades elencadas estão:

- 1) A leitura para extrair a idéia central dos textos;
- 2) Compreensão por parte dos alunos, pois a linguagem dos textos não era para crianças;
- 3) Seleção de material sobre o assunto: onde buscar, quais as fontes confiáveis;
- 4) Tempo para leitura e discussão dos textos;

No que diz respeito as dificuldades do trabalho com questões controversas ou sociocientíficas, Duso, Hoffmann & Silvério (2013, p.5) apontam outras limitações coletadas por meio de questionário, após uma atividade realizada com professores.



Quadro 3. Limitações apontadas pelos professores.

Limitações
• Espaço físico; • tempo para a aplicação da atividade; • questionamento curricular quanto ao conteúdo por parte dos pais; • processo de orientação das atividades; • falta de interesse dos alunos • resistência a atividade; • falta de estímulo • indisciplina; • tema que não seja do interesse do estudante.

Fonte: Duso, Hoffmann e Silvério(2013, p. 5).

Muito embora nem todas as limitações observadas pelos autores não tenham aparecido no questionário das professoras, é importante ressaltar que elas aparecem subentendidos no decorrer do desenvolvimento das atividades, interferindo na dinâmica da sala.

A leitura dos textos selecionados previamente e, desconhecidos dos alunos, demandou um tempo maior do que os tradicionais cinquenta minutos de aula, sem contar na questão do vocabulário, o que também contribuiu para que alguns alunos acabassem se dispersando durante a atividade.

Porém, o comentário feito por uma das professoras talvez seja o mais significativo neste item. Ela aponta que a dificuldade apresentada pelos alunos com relação a leitura e ao entendimento dos textos, relaciona-se ao fato de nunca haver proposto aos alunos trabalho parecido, utilizando reportagens e textos científicos, ainda que nem todos apresentem uma linguagem adequada para alunos da faixa etária com a qual trabalha. O que não torna impossível nem inviável, apenas mais trabalhoso, se consideramos que os textos disponíveis nos livros didáticos normalmente apresentam uma linguagem mais simplificada e superficial, ao passo que as reportagens e textos científicos apresentam termos por vezes desconhecidos ou distantes do universo dos indivíduos, dificultando sua compreensão, como apontaram os alunos durante as leituras.

O trabalho com questões controversas é possível de ser realizado, como apontam as respostas das professoras e também os diferentes autores pesquisados, pois acreditamos que a

inserção destes estudos em salas de aula de ciências, mesmo considerando as limitações que o ensino formal possa impor a este tipo de prática, pode significar alguns avanços na busca da construção de uma visão diferenciada de C&T por parte dos estudantes. (Ramos & Silva, 2007, p. 3).

Isto porque ela favorece a problematização de ideias “de neutralidade, objetividade e imutabilidade dos conhecimentos científicos, tão presentes nas concepções de estudantes acerca de conhecimentos técnicos e científicos (Castelfranchi et al., 2002. *apud* Ramos & Silva, 2007, p. 3).

Com tantas possibilidades e ganhos, percebemos que a maior dificuldade no trabalho com



questões controversas é do professor. Esta dificuldade pode estar relacionada a sua formação inicial ou mesmo ao distanciamento existente entre discussões que se realizam na academia e que nem sempre chegam na ponta, na sala de aula, mas esta é uma outra discussão.

Conclusões

Embora a temática água seja comum aos planejamentos, as questões controversas relacionadas à ela não são, na maioria das vezes, abordadas nos anos iniciais do ensino fundamental.

Os resultados apontam para uma maior discussão e posicionamento crítico dos alunos (considerando-se a faixa etária em questão) e também para a dificuldade que o professor encontra em trabalhar com estas questões.

A maior dificuldade é na formação do professor, que muitas vezes não se sente preparado para trabalhar numa perspectiva mais crítica, que favoreça a discussão, o diálogo e o posicionamento dos alunos em relação a determinados assuntos.

Para Duso (2013, p.2), o professor tem um papel importante neste trabalho, "de incentivar o estudante na pesquisa e seleção de fontes confiáveis de informações, na contraposição de pontos de vistas diferentes e na busca dos conhecimentos necessários para a compreensão de problemas", de modo a refletir, avaliar e posicionar-se criticamente.

Segundo Santos e Mortimer (2009, p. 214), é preciso que haja uma mudança de concepção do professor, e esta só ocorre quando, "na sua prática em sala de aula, a partir de experiências diversificadas, ele vai adquirindo autonomia e segurança para a adoção de novas metodologias". Nesse sentido, os autores complementam que

a experiência do professor é condição determinante para o sucesso de suas estratégias em sala de aula. A prática pedagógica do professor se consolida no dia a dia do seu fazer pedagógico da sala de aula. Prática essa que pode ser construída com o suporte de um livro didático, mas que se corporifica não apenas a partir do uso desse livro ou do discurso eloquente de uma proposta de educação para a cidadania, mas do compromisso e da vontade do professor em enfrentar o desafio de uma nova prática. (Santos & Mortimer, 2009, p. 214)

Adotar uma postura aberta ao diálogo e à participação do aluno é imprescindível no trabalho com questões sociocientíficas, que buscam não apenas aproximar o aluno de discussões atuais que exigem um posicionamento mais crítico, mas que contribuem, sobretudo, para a formação cidadã na perspectiva de uma Educação Científica.

Referências

- Allchin, D. (2013). *Teaching the nature of science: perspectives and resources*. Saint Paul: SHiPS Education Press.
- Bagdonas, A., Zanetic, J., & Gurgel, I. (2014) Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino de física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7(2), 349 – 359.



- Bernardo, J. R. R., Vianna, D. M., & Silva, V. H. D. (n. d.). *Introduzindo questões sociocientíficas na sala de aula: um estudo de caso envolvendo produção de energia elétrica, desenvolvimento e meio ambiente*. Consultado em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1684-1.pdf>
- Brasil (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M. P., & Vilches, A. (2011). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez editora.
- Carnio, M. P., & Carvalho, W. L. P. (2014). O tratamento de questões sociocientíficas na formação de professores de ciências: possibilidades e desafios nas vozes dos licenciandos. *Uni-pluri/versidad*, 14(2), 01-08.
- Carvalho, L. M.; Leite, Quezada Meireles, S. (2015). Temáticas sociocientíficas baseadas nas rotinas de uma cidade mediados por documentários pedagógicos: uma prática educativa de alfabetização científica no ensino médio público com enfoque CTSA. *Investigação Qualitativa em Educação*, 2, 601-606.
- Díaz-Moreno, N. C., Jiménez-Liso, M. R. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(9), 54-70. Consultado em http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/153/pdf_84
- Duso, L., Hoffmann, & M. B., Silvério, L. E. R. (2013). Controvérsias sociocientíficas: limites e possibilidades de uma atividade interdisciplinar no ensino de ciências. In VI Encontro regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). Consultado em janeiro de 2016, em http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13324_124_Leandro_Duso.pdf
- Gardner, P. (1983). Another look at controversial issues and the curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 16, 179-185.
- Jiménez-Liso, M. R., & Díaz-Moreno, N. C. (2014). Depurar el agua en Almería? Para qué? El uso de las controversias socioquímicas en la prensa. *Educació Química EduQ*, 18, 21-29.
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em ciências*, 3(1), 01-17.
- Martínez Pérez, L. F., Carvalho, W. L. P., Lopes, N. C., Carnio, M. P., Vargas, N. J. B. (2011). A abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área. In VIII ENPEC (pp. 01-12). Campinas - SP: UNICAMP. Consultado em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1606-1.pdf>
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423.
- Ramos, M. B., & Silva, H. C. (2007). Controvérsias científicas em sala de aula: uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e "os estudos sociológicos da ciência & tecnologia. In VI ENPEC, 2007 (pp. 01-12). Florianópolis - SC: UFSC. Consultado em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p928.pdf>



- Reis, P. R. (2007). Os temas controversos na Educação Ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2(1), 125-140.
- Sadler, T. D., Chambers, W., Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Santos, W. L. P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474 - 550.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2009). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191-218.
- Vieira, K. R. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino*, 1(n.º especial), 01-12.
- Vissicaro, S. P. (2014). A construção de uma proposta didático-pedagógica a partir da história dos instrumentos de navegação marítima portugueses. Dissertação de Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática. Santo André - SP: Universidade Federal do ABC.